

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

Informe final
Práctica Profesional Supervisada

**Cultivo de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*
en la finca Esteromar, del Grupo Tecojate de Guatemala, en el
municipio de Iztapa, departamento de Escuintla.**



Presentado por
Marco Andrés Donis Barillas

Para otorgarle el Título de
Técnico en Acuicultura

Guatemala, febrero del 2008

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente	M.Sc. Pedro Julio García Cachón
Coordinador Académico	M.Sc. Carlos Salvador Gordillo
Secretario	M.V. Salomón Medina Paz
Representante Docente	M.Sc. Erick Villagran Colón
Representante del Colegio de Médicos	Licda. Estrella Marroquin
Veterinarios y Zootecnistas	
Representante Estudiantil	T.A Diana Crespo Medoza
Representante Estudiantil	T.A Manoel Cifuentes Marckword

ACTO QUE DEDICO

A Dios, por guiarme en el camino correcto que me llevo hasta donde estoy.

A mi mamá, Maria Celia Barillas por ser mamá y papá, ayudarme en todo momento, por ser solidaria conmigo y siempre apoyarme en todo lugar.

A mi abuelito y abuelita, Marco Tulio Barillas por ser un ejemplo a seguir como una gran persona, guiarme y ayudarme cuando más lo necesitaba y nunca dejarme sólo, Amanda de Barillas por ser la persona que estuvo atrás mío siempre empujando y ayudándome.

A mis hermanas, Paola Donis por ser una excelente amiga en quien confiar y en quien apoyarme cuando mas lo necesitaba y Maria José Donis que en las buenas y en las malas siempre estuvo presente.

A mi cuñado, Hector Paiz por ser tan condescendiente y apoyarme en mis necesidades.

A mis amigos y amigas, Valero Ramirez, Luis Pablo Ríos, Jonathan Cuellar, Luis Fernando Jarquin, Natalia Cabrera, por haber estado conmigo en excelentes momentos, guiarme en el camino de una buena persona y ayudarme a responsabilizarme mucho más.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala por todos los conocimientos y valores que me ha entregado durante estos años.

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura por todos los conocimientos adquiridos en estos tres años.

A los catedráticos del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura por otorgarme esos conocimientos adquiridos y ser personas ejemplares.

A la finca Esteromar por darme la oportunidad de convivir como un trabajador más de ellos.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1.General	2
2.2.Específicos	2
3.ASPECTOS GENERALES DE LA FINCA	3
3.1.Ubicación geográfica	3
3.2.Condiciones climáticas	3
3.3.Altitud	4
3.4.Zona de vida	4
3.5.Vías de acceso	4
3.6.Extensión y espejo de agua	4
3.7.Objetivo de producción	5
3.8.Croquis de la finca	6
4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE LA FINCA	9
4.1.Organigrama y descripción de puestos	9
4.2.Control de personal	11
4.3.Evaluación del personal	11
4.4.Prestaciones laborales	12
4.5.Políticas salariales y estabilidad del personal	12
4.6.Incentivos salariales	13
4.7.No. de empleados	13
4.8.Manejo de inventarios	13
4.9.Registro para establecimiento de costos de producción	13
4.10.Servicios profesionales externos	14
4.11.Planificación	14
5. CARACTERISTICAS DE LA FUENTE DE AGUA DE LA FINCA	15
5.1.Fuente	15
5.2.Física del agua	15
5.3.Caudal	16
5.4.Filtros	16
5.5.Uso posterior	17

5.6.Manejo general de los estanques	17
5.7.Sistema de registro de parámetros de calidad del agua	18
6. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO	19
6.1.Especies cultivadas o procesadas	19
6.2.Características biológicas de la especie	19
6.3.Sistemas de cultivo o proceso	23
7. MANEJO GENERAL DE LA FINCA	25
7.1.Manejo de reproductores	25
7.2.Manejo de criaderos	25
7.3.Manejo de la semilla y procedencia	26
7.4.Manejo del engorde	27
7.5.Manejo sanitario	28
7.6.Manejo de los productos	30
7.7.Implementación de Normas Internacionales de Control de Calidad	31
8. MANEJO DEL ALIMENTO	32
8.1.Control de calidad	32
8.2.Condiciones y tiempo de almacenamiento, manejo durante el transporte	33
8.3.Tipo de alimento utilizado en las diferentes etapas de producción	34
9.SISTEMAS DE ALIMENTACION	36
9.1.Alimentadores	36
9.2.Registro de consumo de alimento	37
9.3.Tablas utilizadas	38
9.4.Horario de alimentación, veces al día, relación temperatura/alimento	38
9.5.Ajustes de la ración	39
9.6.Características nutricionales del alimento vrs. Requerimientos del cultivo	40
9.7.Fertilización	41
9.8.Productividad primaria	42
9.9.Registros para determinación de índices productivos	43
9.10.Rendimiento	44
9.11.Conversión alimenticia	44
9.12.Índice de condición	44
9.13.Peso a la cosecha	45
9.14.Porcentaje de Supervivencia	45

9.15.Porcentaje de Mortalidad	46
9.16.Duración del periodo de cultivo	46
10. COSECHA	47
10.1.Determinación del momento de la cosecha	47
10.2.Procedimiento	48
10.3.Personal y equipo utilizado	50
10.4.Tratamiento y conservación del producto	51
10.5.Transporte a planta	53
10.6.Medidas de seguridad	54
11. COMERCIALIZACIÓN	55
11.1.Metas de producción establecidas	55
11.2.Mercado objetivo	55
11.3.Forma de mercadeo	55
11.4.Presentación del producto	56
12. CONCLUSIONES	57
13.RECOMENDACIONES	57
14.BIBLIOGRAFIA	58

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Condiciones nubladas en la totalidad del día	3
Figura 2. Cosecha Parcial	5
Figura 3. Croquis finca Esteroma de Guatemala	6
Figura 4. Organigrama de la finca Esteromar	9
Figura 5. Oficinas administrativas de la finca	10
Figura 6. Ventanilla de pago	12
Figura 7. Estación de bombeo	15
Figura 8. Canal de entrada	15
Figura 9. Mallas, filtros y calcetines	16
Figura 10. Compuerta de salida al canal	17
Figura 11. Piscina 7, sector sur	18
Figura 12. Transporte de larvas	26
Figura 13. Encalado alrededor de piscina	29
Figura 14. Desinfección con bioclin	29
Figura 15. Planta remodelada	31
Figura 16. Caseta de alimentación	32
Figura 17. Bodega principal de almacenamiento	33
Figura 18. Transporte de alimento dentro de la finca	34
Figura 19. Nicovita almacenado	35
Figura 20. Alimentador en acción	36
Figura 21. Fabricación del % de alimento para los testigos	37
Figura 22. Contabilización de residuos en los testigos	39
Figura 23. Coloración ideal de una piscina	42
Figura 24. Muestra de agua en el laboratorio	43
Figura 25. Pesaje final de la cosecha	45
Figura 26. Prueba de sabor	47
Figura 27. Cosecha parcial por compuerta de día	49
Figura 28. Cosecha final por compuerta de noche	49
Figura 29. Cajas de transporte	50
Figura 30. Peso de cosecha	51
Figura 31. Peso final en la planta	51

Figura 32. Preparación del cuarto de hielo	53
Figura 33. Empaque para traslado a planta principal	53

1.INTRODUCCION

El cultivo comercial tecnificado de camarón marino es una actividad que el hombre ha desarrollado en los últimos 25 años. Los camarones son artrópodos de la Clase Crustácea. La especie de mayor importancia acuícola en las Américas es el camarón blanco del Pacífico *Litopenaeus vannamei*. Esta especie pertenece a la Familia Penaeidae, y se encuentra distribuida en las aguas costeras del Océano Pacífico.

La finca camaronera Esteromar S.A. se caracteriza por ser una de las mayores productoras y exportadoras de camarón marino *Litopenaeus vannamei*; además de contar con una gran organización y con alta experiencia en la producción del mismo. La finca Esteromar, S.A., situada en Iztapa, departamento de Escuintla, es reconocida por la gran cantidad de trabajo que ofrece cada año a personas de las aldeas cercanas, menguando el índice de desempleo que afecta al país; favoreciendo a la mejora de la vida y la educación de los futuros habitantes de las aldeas. De la misma manera, ayuda en la conservación de gran parte de la flora y fauna del sector.

El presente informe tiene como propósito dar a conocer los aspectos generales, administrativos, características generales y el manejo que se realiza en la finca Esteromar, S.A., para cualquier persona interesada en el cultivo de camarón marino.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Introducir al estudiante en el ejercicio de la carrera Tecnico en Acuicultura en una practica directa en un espacio territorial e institucional.

2.2 Específicos

1. Proveer la oportunidad de participar en actividades reales propias del Manejo de los Recursos Hidrobiológicos del país.
2. Retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico-practicas adquiridas.
3. Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y eticos en el desempeño profesional.

3. ASPECTOS GENERALES DE LA FINCA

3.1.Ubicación Geográfica:

La finca Esteromar de Guatemala se ubica en el municipio de Iztapa, departamento de Escuintla en el km 147, Pacífico del país; colinda con la población de Buena Vista, se encuentra a 10mts sobre el nivel del mar.

3.2.Condiciones climáticas:

En el municipio de Iztapa, departamento de Escuintla, se presentan condiciones de clima cálido húmedo, teniendo temperatura de una media anual de 30.5 grados centígrados, con una variación mínima de 2.5 grados entre los meses menos cálidos (noviembre-enero, con temperaturas promedio de 27) y los meses más calurosos (marzo-mayo, con temperaturas medias de 38 grados).

La distribución diaria de la temperatura sigue una curva que alcanza los valores máximos entre las 12:00 y las 15:00 horas y los valores mínimos entre las 19:00 y las 07:00 horas.

La precipitación pluvial oscila entre los 705 a 3600 mm anuales, siendo los meses mas lluviosos de abril a octubre, con los últimos dos meses con mayor precipitaciones. La lluvia cae en promedio de 109 a 115 días de lluvia.

En cuanto a la humedad relativa puede llegar hasta 90%, de acuerdo al régimen de lluvias. La humedad relativa a medio día es poca.(Holdridge, 1980)



Figura 1. Condiciones nubladas en las totalidades del día.

3.3.Altitud:

La finca Esteromar del Grupo Tecojate de Guatemala esta ubicada a una altitud de 10 metros sobre del nivel del mar.

3.4.Zona de vida:

En la región de la costa sur en las cercanías de la finca se pueden identificar primordialmente dos zonas de vida: el bosque húmedo sub-tropical cálido con precipitaciones pluviales promedio de 1927mm/año, con temperaturas que oscilan entre 22 a 27 grados centigrados, con un relieve plano a accidentados, condiciones climaticas muy variables por la influencia de los vientos, especies representativas como el corozo, volador, conacaste y donde los principales cultivos son caña de azucar, banano, café, hule, cacao, maiz frijol, citronela, la segunda zona de vida presente en los alrededores de la fina es el bosque muy humedo sub-tropical calido con precipitaciones pluvial promedio de 1927mm/año, temperaturas que oscilan los 22 a 29 grados centigrados, relieve plano a accidentado, condiciones climaticas variables por influencia del viento, especies representativas como el castaño, hormigo, palo de marimba, mangle.(Holdridge 1980)

3.5.Vías de acceso:

La finca esta ubicada completamente en la orilla de la carretera que viene de Puerto Quetzal, la cual se dirige hacia la población de Monte Rico. Para llegar a Puerto Quetzal se toma la autopista Palín-Puerto Quetzal.

3.6.Extensión y espejo de agua:

La extensión total de la finca es de 255 ha, la finca esta dividida en tres sectores: Pesca, Sur y Norte en donde cada sector es manejado por un encargado, el sector de Pesca tiene un espejo de agua de 52 ha., el sector Sur 70 ha. y el sector Norte con 120 ha., el sector de Pesca, esta dividido en dos sectores: Pesca y Agromar. Agromar esta ubicada del otro lado del canal, presenta 4 piscinas de 10ha. cada una.

3.7.Objetivo de producción:

Esta finca es una de las fincas más grandes a nivel de producción del Grupo Tecojate y de Guatemala, la finca Esteromar de Guatemala maneja mercados como Italia, Francia, Estados Unidos y Mexico, con productos deseados por estos dependiendo de sus necesidades, que van de camarones de 19 gramos a camarones de 28 a 30 gramos. El objetivo de la producción de esta finca es abastecer al mercado, con un producto de calidad para así obtener las mayores ganancias posibles.

Aproximadamente, esta finca por hectárea cosecha de 14 a 16 millones de gramos. La sobrevivencia es la que rige estas cantidades y las ganancias netas obtenidas en la totalidad del ciclo reflejan el éxito de la producción.



Figura 2. Cosecha parcial.

3.8.Croquis de la finca:

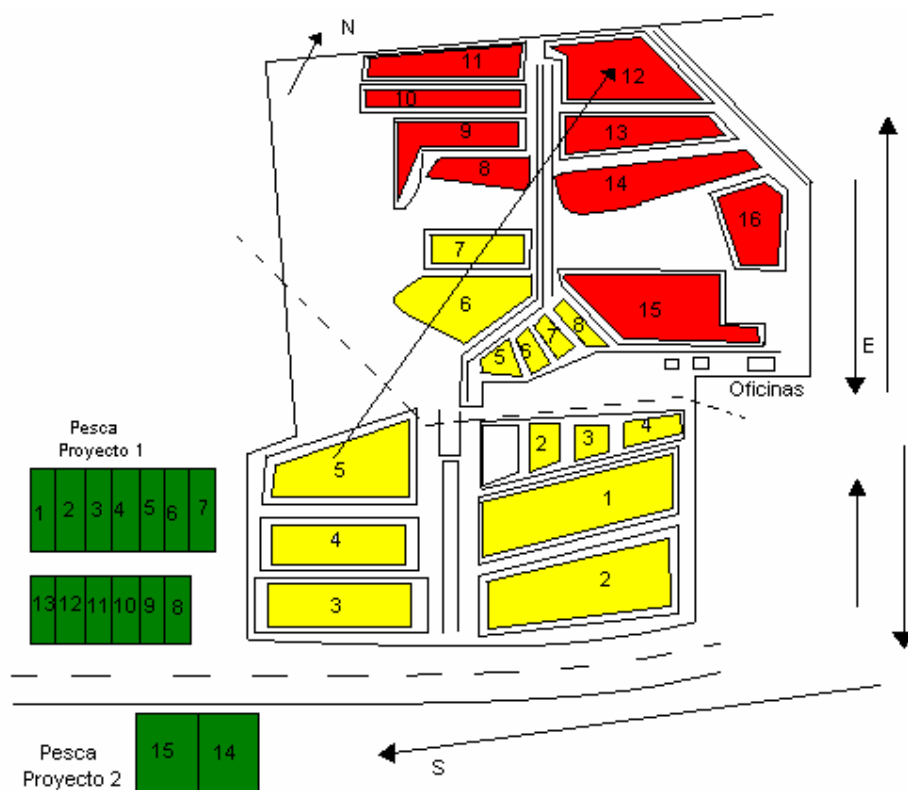


Figura 3. Croquis finca Esteromar de Guatemala.

■ Sector sur:

Piscina 1: 10 ha. de extensión, de 60 a 80 organismos por metro cuadrado, talla promedio de 16.5 gramos, engorde. Piscina en la cual se utiliza concentrado Areca.

Piscina 2: 10 ha. de extensión, de 40 a 60 organismos por metro cuadrado, talla promedio de 18 gramos, engorde.

Piscina 3: 10 ha. de extensión, de 40 a 60 organismos por metro cuadrado, talla promedio de 18.5 gramos, engorde.

Piscina 4: 10 ha. de extensión, de 40 a 60 organismos por metro cuadrado, engorde, no existen organismos en esta piscina ya que el 1 de noviembre se cosecho debido a mancha blanca.

Piscina 5: 10 ha. de extensión, de 40 a 60 organismos por metro cuadrado, engorde.

Piscina 6: 8 ha. de extensión, de 80 a 100 organismos por metro cuadrado, talla aproximada de 12 gramos, engorde.

Piscina 7: 9 ha. de extensión, de 70 a 90 organismos por metro cuadrado, talla promedio de 16 gramos, engorde.

Piscina PC 2: 1 ha. de extensión, de 100 a 120 organismos por metro cuadrado, talla aproximada de organismos de 13.5 gramos, engorde.

Piscina PC 3: 1 ha. de extensión, de 100 a 120 organismos por metro cuadrado, talla aproximada de organismos de 10 gramos, pre- criadero de larvas.

Piscina PC 4: 1 ha. de extensión, de 100 a 120 organismos por metro cuadrado, engorde. Piscina seca debido a mancha blanca.

Piscina PC 5: 4 ha. de extensión, de 100 a 120 organismos por metro cuadrado, talla aproximada de 16.5 gramos, engorde.

Piscina PC 6: 2 ha. de extensión, de 100 a 120 organismos por metro cuadrado, talla aproximada de 15.5 gramos, engorde.

Piscina PC 7: 2 ha. de extensión, de 100 a 120 organismos por metro cuadrado, talla aproximada de 21.5 gramos, engorde.

Piscina PC 8: 2 ha. de extensión, de 100 a 120 organismos por metro cuadrado, talla aproximada de 22.5 gramos, engorde.

■ Sector, Pesca:

Piscinas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7: 2 ha. de extensión por cada piscina, se maneja de 60 a 80 organismos por metro cuadrado, talla aproximada de 19.5 gramos, engorde.

Piscinas 8, 9, 10, 11, 12, 13: 1 ha. de extensión por cada piscina, talla promedio de 20.5 gramos, de 120 a 140 organismos por metro cuadrado, engorde.

Piscina 14: 5 ha. de extensión, de 60 a 75 organismos por metro cuadrado, talla aproximada de 16.5 gramos, engorde.

Piscina 15: 5 ha. de extensión, 60 a 80 organismos por metro cuadrado, talla de 17.5 gramos, engorde.

■ Sector Norte:

Piscina 8: 9 ha. de extensión, de 60 a 80 organismos por metro cuadrado, engorde.

Piscina 9: 10 ha. de extensión, de 40 a 60 organismos por metro cuadrado, engorde.

Piscina 10: 10 ha. de extensión, de 40 a 60 organismos por metro cuadrado, engorde.

Piscina 11: 10 ha. de extensión, de 40 a 60 organismos por metro cuadrado, engorde.

Piscina 12: 10 ha. de extensión, de 40 a 60 organismos por metro cuadrado, engorde.

Piscina 13: 10 ha. de extensión, de 60 a 80 organismos por metro cuadrado, engorde.

Piscina 14: 9 ha. de extensión, de 60 a 80 organismos por metro cuadrado, engorde.

Piscina 15: 12 ha. de extensión, 60 a 80 organismos por metro cuadrado, engorde.

Piscina 16: 9 ha. de extensión, de 70 a 90 organismos por metro cuadrado, engorde.

4.ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE LA FINCA

4.1 Organigrama y descripción de puestos:

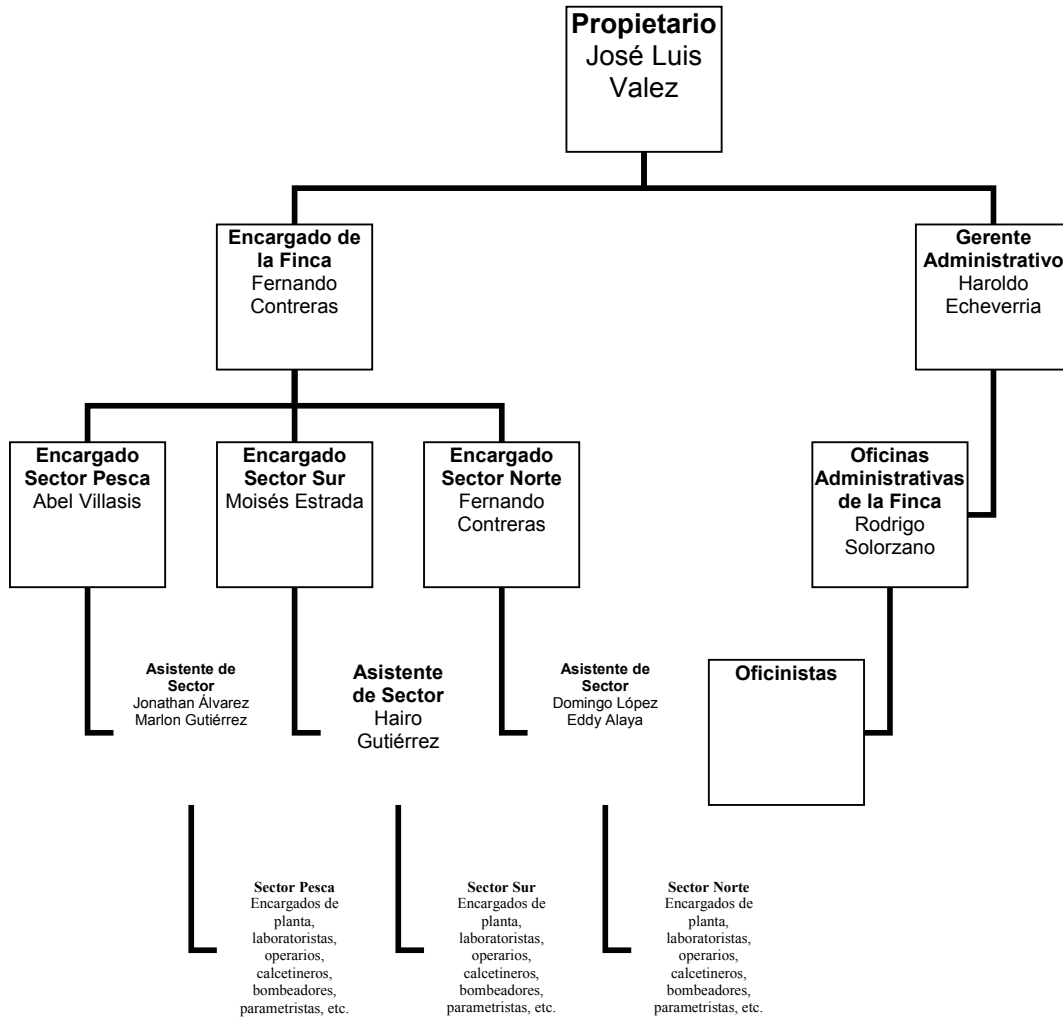


Figura 4. Organigrama Finca Esteromar

Como propietario de la finca, Don José Luis Váldez es el encargado en su totalidad, el traza las metas, ciclos y organiza la finca. Como encargado de la biología y el movimiento de las piscinas, se encuentra el Licenciado en Acuicultura Fernando Contreras, que coordina toda función desarrollada dentro del movimiento del cultivo, como Gerente Administrativo se encuentra Haroldo Echeverría, quien maneja todos los aspectos financieros.

En cada sector se encuentra un encargado, quienes manejan y vigilan que el movimiento diario se realice bajo las reglas y normas establecidas. Ellos trazan las proyecciones de las alimentaciones de cada piscina, las cuales indican la cantidad de alimento a suministrar diariamente, con base a los residuos presentes del día anterior. Estas proyecciones se desarrollan para mantener un control y saber los días topes que tiene el cultivo, así como las quebradas de este; los asistentes, son los encargados de mantener los recambios de agua activos, vigilar los niveles, observar la población, la alimentación de cada piscina, contabilizar los sacos de concentrados dados en el día y las raciones dadas en los cuatro tiempos de alimentación.

Como personal Operativo se encuentran los trabajadores de campo, quienes están a disposición de los asistentes.



Figura 5. Oficinas administrativas de la finca

4.2.Control de personal:

Según sea la función a realizar conlleva una mayor responsabilidad, por lo que desde que la persona llega a la empresa se le enseña y se le explica detalladamente su puesto y la importancia que este tiene, los trabajadores saben que actividades desempeñan, aunque no se lleve ni libros, ni tarjetas de asistencia.

4.3.Evaluación del personal:

Todo trabajo realizado se evalúa en base a los resultados, si hay un mayor gasto en la producción, el resultado será negativo; si el ciclo se redujo, las conversiones alimenticias fueron bajas, las ganancias altas; los trabajadores serán tomados como un trabajador de alto desempeño.

4.4.Prestaciones laborales:

Los carné del IGGS son dados a todos los trabajadores que llevan más de 6 meses laborando en la finca. Las prestaciones laborales que reciben son: salario según producción, bonificaciones al final del ciclo, bono 14 y aguinaldo. Tienen a disposición un comedor, el cual brinda alimento los tres tiempos de comida.

Las personas encargadas y el personal con jornadas de 24 horas tienen a disposición un comedor el cual brinda los tres tiempos de comida.

Además de tiempo de laborar, bono 14, aguinaldo están presentes en las prestaciones dadas por la finca.



Figura 6. Ventanilla de pago

4.5.Políticas salariales y estabilidad del personal:

Según sea el puesto, la importancia y responsabilidad que este conlleve, así será el salario obtenido por la persona. Las capacidades que tenga el trabajador indicaran el puesto y sin la autorización de la persona a cargo no puede realizar actividades extracurriculares. Trabajadores temporales son contratados para las cosechas parciales, las cuales se hacen por bajar la densidad o problemas de enfermedad en el cultivo. Estas son políticas que se mantienen sencillamente en la finca pero por cierta razón tienen muy buen resultado.

4.6.Incentivos salariales:

Cuando el cultivo se maneje eficientemente las bonificaciones y los salarios serán muy altos, por eso los trabajadores trazan metas y trabajan para alcanzarlas, ya que al llegar a ellas tendrán una buena ganancia. Todo trabajador labora en la piscina sabiendo que haciendo un mejor trabajo, exponiendo lo que ve y piensa tendrá muy buenos resultados y unos excelentes bonos de producción.

4.7.No. de empleados:

La mayoría de trabajadores de la finca Esteromar, son personas de poblaciones aledañas, son de 550 a 600 empleados, aproximadamente tomando en cuenta a administrativos y trabajadores de campo.

4.8.Manejo de inventarios:

Finca Esteromar cuenta con inventarios, los cuales son manejados en las oficinas centrales ubicadas en la Zona 4 Vía 14-88, Guatemala, Capital.

4.9.Registro para establecimiento de costos de producción:

Los registros de costos de producción se planifican desde comienzos del cultivo, aunque se van renovando cada mes por alteraciones que este puede tener. Los aspectos más importantes a tomar en cuenta son la mano de obra, como principal costo, el alimento y el combustible. Al finalizar los ciclos de cultivo según la liquidación de cada piscina se logra obtener los costos de producción.

4.10.Servicios profesionales externos:

El Instituto Técnico de Capacitación y Productividad INTECAP, es una empresa que asesora al Grupo Tecojate para el desarrollo de buenas practicas alimenticias, de manejo e implementación de normas HACCP. Se tuvo la oportunidad de presenciar una visita de inspectores internacionales de la FAO, los cuales certificaban a la finca para la implementación de medidas para la buena nutrición y calidad del producto.

4.11.Planificación:

La finca maneja totalmente los ciclos del cultivo con planificaciones estipuladas, para que al final del año, cuando las temperaturas bajan, las piscinas estén en su etapa de secado, ya que en estos meses se presentan las enfermedades del Taura y la Mancha Blanca.

5. CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE AGUA DE LA FINCA

5.1. Fuente:

La finca presenta como fuente de agua dos canales y el mar, estas dos fuentes de agua sirve para mantener las salinidades deseadas y requeridas.

El abastecimiento de la finca, para el bombeo y la utilización del agua, se basan en dos mareas altas y dos bajas durante el día, con un intervalo de seis horas cada una.



Figura 7. Estación de bombeo

5.2. Física del agua:

Normalmente el agua que entra en la finca se mantiene a temperaturas de 27.5 a 29 grados centígrados dependiendo de la hora y el estado climático, se mantienen oxígenos de 5mg/L; el agua de las dos fuentes es obscura, ya que lleva sedimento y cierta cantidad de algas. Muy pocas veces el agua presenta sulfuros o carbono que son muy toxicas para el camarón, pero en épocas de invierno, son de grave problema.



Figura 8. Canal de entrada

5.3.Caudal:

El caudal en la finca es medido según el diámetro de succión que tenga la bomba, en la finca hay distintos puntos de bombeo. Por cada diámetro que presente la bomba se calculan 1000gal/min.

5.4.Filtros:

En las estaciones de bombeo del sector Sur y del sector de Pesca, se utilizan mallas que impiden el paso de basura o residuos de gran tamaño; los filtros utilizados se llaman calcetines, estos están en todas las áreas de bombeo con trabajadores específicos los cuales laboran las 24 horas. Cuando el agua a pasado por las mallas que capturan residuos de gran tamaño, es bombeada al área de los calcetines. El área de calcetines se presenta de la siguiente manera: en la primer hilera cinco calcetines de 800 micras, luego que el agua pasa por estos, a 5 metros se encuentra otra hilera de calcetines de 500 micras, cuando el agua paso por esta hilera de calcetines se encuentra totalmente, sin residuos. Ya dentro de la finca el agua esta a disposición de cualquier piscina por el canal principal o el canal de abastecimiento.

En la entrada de cada piscina se encuentra un calcetín de 250 micras que impide el paso de cualquier organismo que haya atravesado los calcetines anteriores. Estos son cambiados y limpiados en cada tiempo de bombeo por las personas encargadas.



Figura 9. Mallas, filtros y calcetines.

5.5. Uso posterior:

El agua utilizada en cada piscina es devuelta al río, sin ningún tipo de tratamiento, solo se tiene el cuidado de no perder ningún organismo cultivado, con los calcetines de 100 a 150 micras dependiendo del peso del organismo.



Figura 10. Compuerta de salida al canal.

5.6. Manejo general de los estanques:

Los sectores en los cuales se divide la finca son Sur, Norte y Pesca.

Sur con 14 piscinas, Pesca con 20 piscinas y Norte con 18 piscinas.

Cada sector cuenta con piscinas de 1 a 12 hectáreas.

El sector más grande de la finca es el Norte con 120 ha. luego el Sur con 70 ha. donde hay 5 piscinas de 10 ha. 2 de 7 ha. y 7 de 1 ha. Pesca con 52 ha.

La finca se divide en Pesca como sector de pre-cría, Sur como sector de pre y engorde y Norte como sector de engorde. Las piscinas de Pesca se manejan en distintas densidades, en donde las más altas son de 90 cam/m², en el Sur se mantiene en los viveros de 1 ha. densidades de hasta 120 cam/m², y en las piscinas grandes de 10 ha densidades de 90 cam/m², en el Norte se disminuye un poco la densidad debido a la demanda que presentan los organismos que oscilan de una talla entre 20 a 25 gramos y de 60 a 70 cam/m².



Figura 11. Piscina 7, sector Sur.

5.7. Sistema de registro de parámetros de calidad del agua:

El área de race ways de Pesca, los parámetros medidos son la temperatura del agua y el oxígeno, en donde un promedio de temperatura se mantiene entre los 25.5 a 29 grados centígrados y 6.5mg/L promedio de oxígeno, estos registros son tomados cada hora por los alimentadores.

Los registros de calidad del agua que se llevan en el sector Sur son: temperatura, oxígeno, disco de secchi y coloración del agua, los cuales se toman tres veces en el día por el encargado del sector, estos se desarrollan a las 6:00 horas, 12:00 horas y 18:00 horas. Los datos de las piscinas grandes, dependen mucho del clima, pero siempre se tratan de mantener oxígeno de 2mg/L o mas altos, debajo de estos se encienden los aireadores. La temperatura ideal que se quiere esta entre 27 a 30 grados centígrados, en donde las bajas temperaturas como de 27 grados centígrados o menores hacen que se mantenga el oxígeno estable, pero estas temperaturas estresan al camarón, en cambio si las temperaturas son altas el oxígeno tiende a quebrarse y ser muy inestable.

La coloración del agua depende del clima y las características que traiga la fuente de agua, la coloración ideal es un color café y no una coloración verde, ya que el color verde presenta algas verdes *clorophitas* que son competidoras de los camarones y estos no se alimentan de ellas, por lo contrario la coloración café presentan algas diatomeas, estas son aprovechadas por el camarón, ya que son un alimento primario y natural.

6.ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO

6.1.Especies cultivadas o procesadas:

Nombre común: camarón marino, Nombre Científico: *Litopenaeus vannamei*,

Taxonomía de *Litopenaeus vannamei*:

Phylum : Arthropoda
Clase: Malacostraca
Orden: Decapoda
Suborden: Dendobranchiata
Superfamilia Penaeoidea
Familia : Penaeidae
Genero: *Litopenaeus*
Especie: *vannamei*

Es una especie marina, nativa, costera y con una zona de distribución amplia y común, que va desde; Baja California hasta Perú en el océano Pacífico, por su gran aceptación, fácil manejo y alto índice de obtención de larvas es cultivado en finca Esteromar de Guatemala.(Wakida, 2007)

6.2.Características biológicas de la especie:

Los camarones peneidos son miembros del Orden Decapoda, crustáceos con cinco pares de patas ambulatorias. Otros decápodos conocidos son las langostas, cangrejos y muchos otros tipos de camarones. Los decápodos tienen un caparazón bien desarrollado y la parte de la cabeza está fusionada con el tórax. Los miembros del género *Litopenaeus* presentan pequeños dientes ó protuberancias en ambas superficies del rostro. Esta característica es utilizada en diferenciar entre las varias especies de *Litopenaeus*. Los camarones de la especie de *L. vannamei* tienen 2 dientes en la parte inferior y 8 ó 9 dientes en la parte superior del rostro. Como en todos los artrópodos, el crecimiento del camarón es ligado a un proceso de muda.(Meyer,2004)

El camarón tiene que romper y salir de su exoesqueleto viejo para poder expandir su cuerpo antes de que se endurezca el nuevo que se ha formado abajo.

Su crecimiento es en etapas. El tiempo entre mudas depende en el tamaño del camarón y la velocidad de su crecimiento. Las larvas presentan mudas frecuentes, a intervalos de 30 a 40 horas. La frecuencia de muda es mayor cuando la temperatura del agua aumenta. El proceso de mudar interfiere con la respiración normal del animal. A veces durante la muda individuos se mueren debido a la asfixia. Los animales sometidos a condiciones sub-óptimas presentan mudas más espaciados en el tiempo o dejan de mudar por completo. Los camarones recién mudados, con exoesqueleto blando, son susceptibles a los depredadores, incluso de los ataques de otros camarones del cultivo. Los animales recién mudados tienden a esconderse en el sedimento del fondo del estanque mientras endurece su nuevo esqueleto.

El exoesqueleto de animales pequeños endurece en pocas horas, en animales grandes puede tomar uno ó dos días. Algunas especies de *Penaeus* realizan la cópula solamente en los momentos después de una muda de la hembra. En su medio natural los camarones pendidos consumen una gran variedad de alimentos.

Los camarones pendidos son caracterizados como omnívoros oportunistas. Ellos consumen lo que encuentran en el agua (algas, perifitón, bentos y materia orgánica). En cultivos extensivos, los camarones se nutren como carnívoros depredando pequeños crustáceos, anfipodos y poliquetos en el agua y en el sedimento del estanque. Estos camarones son de hábitos nocturnos. En condiciones naturales, ellos pasan una buena parte de cada día enterrados en la arena y sedimento del fondo el mar. La presencia del alimento artificial provoca actividad en cualquier momento del día y se puede ofrecer el concentrado durante las horas de luz.

El camarón marino habita zonas tropicales y subtropicales; como este se mantiene en un habitat completamente marino es necesario mantener las salinidades ó alternativamente las temperaturas para evitar el estrés en el organismo. Para su fácil estudio, identificación y análisis, el camarón marino se puede dividir en dos regiones: cefalotórax, abdomen. Todos los camarones del género *Penaeus* tiene espinas rostrales, dientes del rostrum y su posición es importante para su rápida clasificación; también cuentan con ojos compuestos y pedúnculados.

El cefalotórax se caracteriza por la fusión de los segmentos, que pueden dividirse en:

Segmentos alimentarios: facilitan la obtención de la alimentación, así como su digestión.

Pereiópodos: ayudan a la locomoción, además a la captura del alimento.

Segmentos natatorios: estos son esenciales para dar dirección al organismo y también para movilización.

El consumo de alimento del camarón blanco se da por medio de la detección del alimento, ingesta, digestión, absorción, excreción.

Para la ingesta, el camarón parte el alimento en pedazos, para lo cual es necesario que este tenga una alta dureza; la digestión la realiza de dos formas: física y química. La física incluye tener los nutrientes esenciales y que mantengan energía, moléculas pequeñas; cuando llega al tracto digestivo y lo deshace, se lleva el proceso químico. En la absorción y digestión, el órgano más importante en el camarón es el hepatopáncreas; ya que este tiene funciones hematopoyéticas y posee muchas enzimas digestivas. La absorción se lleva a cabo en el tracto digestivo, intestino, hepatopáncreas. Poseen un órgano que se conoce como “glándula verde ó glándula antenal”, y es la que ayuda a la excreción de la orina, aunque también lo pueden realizar por medio de las branquias; además excretan cordones fecales cubiertos por un tejido. Los camarones tienen dos formas de respiración: tegumentaria y branquial. Para la respiración branquial, todas las branquias están asociadas con apéndices móviles para lograr el intercambio gaseoso. El corazón se mantiene bombeando sangre, donde pasa al sistema arterial por medio de la hemolinfa ó líquido respiratorio. La circulación se encarga de llevar el oxígeno y sacar el dióxido de carbono. La hemolinfa no tiene hierro, sino cobre para poder fijar y transportar el dióxido de carbono.

El camarón marino necesita llevar dos formas de vida, y estas se ven influenciadas por la reproducción del mismo: etapa estuarina, etapa marina. El proceso de reproducción es el siguiente: Los camarones se reproducen en mar abierto, en aguas profundas; a los días se da el desove y el huevo solamente dura 6 horas y después se convierte en larva. En la etapa de Mysis a PL, las larvas migran al estero, en donde se refugian al estuario, tolerando cambios drásticos de salinidad; al transcurrir de 3 a 4 meses, se logra la migración al mar y comienza el ciclo.

Los camarones peneidos en estadio adulto se aparean hembras y machos sexualmente maduros en mar abierto, generalmente en profundidades de las 10 a 35 brazas, posteriormente desovan las hembras, donde al eclosionar los huevos nacen los nauplios, que al transformarse hasta el estado de postmysis o postlarvas ingresan con las mareas a los estuarios y a las áreas costeras de menor salinidad; una vez dentro de los estuarios, estas postlarvas se desarrollan corporalmente tanto en longitud como en peso y cuando alcanzan los tamaños de 10 a 12 cm ya transformados en camarones juveniles o pre -adultos, migran en forma inversa desplazándose hacia las bocanas y áreas costeras de mar abierto, para continuar con su desarrollo corporal y reproductivo ya en su fase adulta, para luego aparearse nuevamente y cerrar el ciclo biológico. La duración aproximada del ciclo es de un año. La especie de camarón blanco L. *Penaeus vannamei* presenta picos de madurez sexual con porcentajes de 34 al 40% de hembras maduras en marzo y abril de cada año y el menor grado en el resto de los meses con valores del 24 al 28% de hembras maduras.

Estadio larvales: Luego de la eclosión del huevo, que dura de 14 a 16 horas después de la fertilización, el estadio larvario siguiente se llama nauplio, existiendo cinco sub-estadios naupliares y toda su fase dura aproximadamente de 40 a 50 horas, estos tienen una longitud promedio de 0.5 mm y un ancho de 0.2 mm, dependiendo de la temperatura y la calidad del nauplio, poseen un sólo ocelo, y el cuerpo está indiferenciado. En ésta etapa se alimentan de las reservas de vitelo. El estadio de zoea aparece luego de la quinta metamorfosis de nauplio, esta muda se caracteriza por la diferenciación del cefalotorax con el abdomen y el nado hacia adelante, éste estadio consta de tres subestadios y tiene una duración de 4 a 6 días, dependiendo del manejo y la calidad de la larva. Apartir de la primera zoea la larva comienza a

absorber alimento del agua, que generalmente consiste en microalgas itoplanctónicas. Luego del tercer estadio zoea, las larvas mudan pasando al estadio de mysis, en el cual se puede observar el cuerpo encorvado en la región abdominal y nado mediante contracciones abdominales, esta etapa consta de tres subestadios con una duración total de 3 días. Las larvas pueden ser alimentadas con *Artemia*, Rotíferos y nemátodos, en los siguientes tres estadios se desarrollarán poco a poco los pleópodos hasta llegar al estadio de post-larva donde estos son totalmente funcionales, en esta etapa la post-larva se asemeja a un camarón en miniatura, además usan los pereiópodos para agarrarse y arrastrarse. Se alimentan principalmente con *Artemia*, algas en menor cantidad y dietas artificiales. (Meyer, 2004).

6.3.Sistemas de cultivo o proceso:

Los sistemas de cultivo de camarón pueden ser divididos en tres categorías básicas: extensivo, semi-intensivo e intensivo, aun cuando las definiciones precisas de estos sistemas varían dependiendo de donde sean tomadas.

Cultivo extensivo: Estos sistemas emplean estanques grandes (desde unas cuantas hectáreas hasta casi 100 ha.); con poco recambio de agua (de marea o por bombeo, 0 – 5 % de recambio de agua al día), bajas densidades de cultivo (usualmente 5-20 camarones m²), y no proveen aireación artificial, con poca o sin fertilización o alimentación suplementaria, poca mano de obra (menos de 0.1 trabajador ha.), y bajos costos de producción.

Cultivo semi-intensivo: En este tipo de cultivo a utilizar en las granjas usualmente emplean estanques de tierra de entre 1 ha a 20 ha., con un recambio de agua moderado (5-20% de recambio de agua día-1), densidades de cultivo intermedios (15-30 camarón m²), aireación continua o parcial (particularmente durante la fase final de producción), fertilización y alimentación completa o suplementaria, moderada mano de obra (0.1-0.5 trabajadores ha.).

Cultivo intensivo: Este método es practicado usualmente en pequeños estanques de tierra, raceways o tanques (0,1-2 ha.), típicamente con elevadas tasas de recambio de agua (bombeo: 25-100% de recambio día-1) aunque no es un sistema cerrado, se emplea altas densidades de cultivo (mas de 50 camarones m²), aireación continua o parcial (particularmente durante la fase final de producción), fertilización y alimentación completa, elevada demanda de mano de obra (1-3 trabajadores ha.).

7.MANEJO GENERAL DE LA FINCA

7.1.Manejo de Reproductores:

Finca Esteromar de Guatemala no cuenta con ningún movimiento de reproductores ya que cuenta con un laboratorio específico para ello, situado a 12 kilómetros de la finca, llamado Laboratorio El Rincón, se manejan reproductores con un rápido crecimiento y de una línea genética mejorada, pesos de machos de 40gr a 42gr y de hembras de 45gr a 50gr, la edad de los reproductores es de 9 a 12 meses a partir de postlarva.

7.2.Manejo de criaderos:

Esta finca cuenta con un área llamada Race ways donde se encuentran larvas de camarón, estas larvas de camarón entran al Race ways provenientes de Laboratorio el Rincón aproximadamente con una talla de 0.018gr, en esta área lo que se desea es aclimatizar excelentemente la larva para tener mejores resultados cuando se siembran estas en las piscinas ya de engorde. Los organismos sacados de los Race ways tienen una talla de 0.20 a 0.25 gramos los cuales son sembrados en los precriaderos localizados en la parte sur de la finca, los cuales son: PC 2,3,4,5,6,7,8.

Cuando son sembrados los organismos a los precriaderos, se colocan mallas a la orilla de la piscina y se colocan cierto porcentaje de larvas, para así, después de 24 horas revisar las mallas y contabilizar cuantos organismos muertos hay para así calcular la sobrevivencia de la siembra. En estas piscinas se tratan de sembrar de 140 a 120 organismos por metro cuadrado para lograr una gran cantidad de organismos y que la piscina tenga varias cosechas parciales para abastecer a los distintos mercados, ya que estos solicitan varias tallas a varios precios.

Los Precriaderos llamados en la finca los PC, son piscinas que van de tamaños de 1 hectárea, 7 hectáreas, estos son alimentados con Nicovita 35, los cuales se alimentan 4 veces diarias, 7:00, 10:00, 13:00 y 16:00. En los PC se pueden llegar a tener etapas de engorde los cuales en cosechas anteriores han cosechado camarones de hasta 26 gramos de peso total.

7.3. Manejo de la semilla y procedencia:

Si la finca no tiene funcionamiento en los Race ways, la larva de camarón o también llamada semilla se trae directamente del laboratorio el Rincón. Este laboratorio hace un análisis de calidad del agua a la piscina la cual va ser sembrada, para tener similitud de parámetros y poder aclimatizar en un mejor porcentaje las larvas y no tener bajas sobrevivencias, ellos distribuyen la larva en toneles de 80,000 galones, donde vierten alrededor de 1,000,000 larvas por tonel, totalmente con aireación constante, estas larvas al llegar a la finca son depositadas a la piscina por medio de mangueras que se conectan a base de gravedad, estas larvas traen un peso promedio de siembra de 0.25 a 0.30 gramos.



Figura 12. Transporte de larvas.

7.4. Manejo del engorde:

En su totalidad la finca maneja engorde, trata de cosechar organismos arriba de 20 gramos para tener un mejor precio y aceptación en el mercado. El engorde se maneja básicamente en la alimentación, dependiendo del tamaño de la piscina así será el número de testigos que esta presente, estos testigos son métodos de verificación del residuo del alimento que no es aprovechado. Los testigos son unas mallas elaboradas con estructura de PVC, las cuales están sostenidas por una botella que sirve de bolla. En una piscina de 10 hectáreas se distribuyen de 90 a 96 testigos, para tener un control total. Los camarones tienden a comer solamente tres días, según lo han demostrado años de práctica en el campo, esto indica que cantidad de alimento podemos proporcionar al animal, sin desperdiciar y aprovechar su mejor condición, para que ellos aprovechen el alimento al 100% y lo conviertan en ganancia de peso y tener una conversión alimenticia lo mas baja posible. La finca maneja FCR 1:2.21.

Como herramienta de control se elaboran graficas diarias, para contabilizar los días que lleva comiendo y saber cuando es el siguiente día en el que come. Esto se hace para saber que día quiebra la grafica, para bajar la cantidad de alimento, tratando también de aprovechar las curvas más altas para no dejar al camarón sin comida y que no tenga problemas de flacidez.

Uno de los grandes problemas del engorde es la rotación de los camarones, la cual se produce en las mareas bajas, los camarones tienden a rotar por toda la piscina, día y noche sin descansar, mas o menos estas rotaciones duran de 2 a 3 días, durante estos días, el alimento no es aprovechado por los organismos ya que estos lo desgastan por que pierden mucha energía en todo el ejercicio producido.

El alimento dado en las distintas etapas, depende de la situación, pero siempre es un alimento de 25 % de proteína ya sea Nicovita o Areca, teniendo mejores resultados de ganancia de peso diario, Nicovita, aprox: 1 a 1.5 gr.

7.5. Manejo sanitario:

Uno de los factores más importantes en el cultivo de camarón es el manejo sanitario por medio de la calidad de agua y el almacenamiento del alimento.

Uno de los mayores problemas que presenta la finca, son las enfermedades virales, para no tener estos problemas se necesitan emplear soluciones:

1. Mantener libre y sanamente la piscina cultivada, tratando de no intercambiar ningún tipo de actividad de piscina a otra. Para eso la finca presenta en cada piscina su caseta de alimentación, con alimento propio para cada una, así también se seleccionan alimentadores especificados para ellas.
2. Reglamentar que las personas que ingresan a cada piscina proveniente de otra, sean esterilizadas o desinfectadas con Bioclin, el cual se utiliza para no tener ningún problema de disfunción de algún tipo de agente patógeno, este proceso se desarrolla en el tiempo de frío, ya que las temperaturas bajan mucho y los organismos están inmunes a cualquier tipo de agente.
3. Las bajas temperaturas en un cultivo de camarón son negativas, ya que se puede desarrollar la Mancha Blanca (WSSV, White Spot Syndrome Virus), por eso se toman la medidas preventivas.

En la entrada de la garita se estableció un método de Bioseguridad, el cual consiste en rociar las llantas de motocicletas, automóviles y en las plantas de los zapatos con Bioclin, desinfectante que mata cualquier virus presente, también se trata que cada sector de la finca como Agromar, Pesca, Sur y Norte estén totalmente separados y que no tengan ningún tipo de interacción.

Uno de los mayores problemas que presenta la finca, es la toma de muestras que hacen en cada piscina, ya que diariamente se mide la población, flacidez y dureza, y el personal ingresa a esta, sus atarrayas contaminadas, así también la interacción de las personas con los organismos, ya que para realizar estas pruebas, se necesitan sacar los organismos e inspeccionarlos físicamente.

Cuando una piscina es infectada con Mancha Blanca, se procede a realizar una cosecha total con el objetivo de minimizar las pérdidas. Al cosechar la piscina, se encala totalmente alrededor, se cierra el paso de cualquier persona, luego se dispone a encalar toda la piscina y dejarla secar hasta el nuevo ciclo.



Figura 13. Encalado alrededores de la piscina.

Las semillas procedentes del laboratorio El Rincón y del Race ways de la finca, son lotes libres de cualquier agente patógeno, asegurando una línea genética mejorada con mayor resistencia al virus de la Mancha Blanca.



Figura 14. Desinfección con bioclin.

7.6. Manejo de los productos:

Los productos utilizados se manejan de la mejor forma, para lograr su aprovechamiento en calidad y costo. El almacenamiento de los productos no utilizados en bodegas especiales forman parte del proceso.

Cuando se cosecha parcial o totalmente una piscina, se contratan a las personas específicas para esta actividad.

Las piscinas se bajan de niveles requerido, desde horas de la tarde los alimentadores tiran alimento lo mas cerca de la compuerta de salida para que los camarones se agrupen en esta área, luego se espera la noche para que en la compuerta se coloquen reflectores y que los camarones se dirijan a la luz, ya que los camarones son organismos fotorreceptores.

Ya abierta la compuerta, con grandes quechas se sacan los camarones de los filtros, se colocan en cajas, la cuales después de ser llenadas se meten en hielo para que el camarón se muera y quede con un buen aspecto.

Cuando son llevados los camarones a la planta estos se les hace una prueba de dureza, la cual es solamente tactar los camarones y que tengan una textura firme, lo que se trata es que el total de camarones tenga esta característica, alrededor de el 95%, si no es así en la planta de empaque y distribución no son aceptados los camarones y se pierde totalmente todo el camarón ya que se le baja de precio. En la cajas donde serán transportados hacia la planta de empaque la cual esta situada en la capital, se colocan los camarones con una capa de metabisulfito, una de hielo y camarón, así sucesivamente hasta llenar el contenedor. La presentación y el manejo del producto final no se producen en la finca ya que la planta de procesamiento esta en la capital.

7.7. Implementación de Normas Internacionales de Control de Calidad:

Finca Esteromar de Guatemala acaba de ser aprobada por la Organización de Alimentación y Agricultura FAO y por la Organización Europea de Alimentación OEA, por buenas prácticas de manejo y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control HACCAP. Para que la finca fuera aprobada, esta cambio normas, remodelo instalaciones, coloco rótulos, situó sectores especializados para fines específicos entre otras.

Cada encargado de la finca se le nombro con cierta responsabilidad, se le hizo constar sobre la buena calidad humana, sanitaria y calidad del producto, también cambio sus requisitos éticos, se colocaron rótulos nombrando advertencias y se motivo para tener una mejor relación con el cliente.

La creación de un sector especializado en recursos humanos fue un gran cambio que genero la finca, ya que con este sector se ayudo a los trabajadores: generando planillas, que según capacidades profesionales será la paga.

La ejecución de compromisos de cada lugar establecido en la finca será una gran responsabilidad que conlleven los trabajadores, ya que antes, por ejemplo, personal de bombeo no solo hacían trabajos dentro de esta área, si no también ellos verificaban y laboraban en los canales de abastecimiento, ayudando con la captura de pupos y otros organismos aloctonos del cultivo, molestando y interrumpiendo el trabajo de las personas establecidas de cada sector.



Figura 15. Planta remodelada.

8.MANEJO DEL ALIMENTO

8.1.Control de calidad:

El tipo de almacenamiento de los concentrados y el tiempo que este se almacene son las principales actividades que se relacionan con la calidad del alimento en la finca, el concentrado almacenado tiene una duración máximo de una semana debido a que hay un gran consumo de este, esto mantiene fresco al concentrado y sin ninguna alteración.

Los Biólogos de cada sector y los encargados de la alimentación de cada piscina son los encargados de mantener un alimento libre de toxinas, hongos o cualquier otro problema que presente. El concentrado de los camarones tiene una característica específica, ya que el concentrado es muy unido, sólido y con un color café oscuro. Si el alimento presenta una coloración un poco mas suave y se despedaza rápidamente al movimiento de la mano, es un alimento de muy mala calidad. Personal encargado de Nicovita como de Areca se presenta a la finca cada dos meses para prestar atención profesional y ayudar a mantener un alimento de alta calidad.



Figura 16. Caseta de alimentación

8.2. Condiciones y tiempo de almacenamiento, manejo durante el transporte:

En la finca existe una bodega principal de almacenamiento, con una capacidad de 4,500 a 5,500 sacos de concentrado, cada columna de concentrado esta colocada sobre una plataforma de madera para no estar en contacto directo con el suelo; la altura de la bodega es de 8 metros en los cuales, metro y medio de la parte mas alta esta totalmente cubierta por un cedazo, para mantener la frescura en el ambiente. La bodega cuenta con dos portones que solamente se abren cuando hay necesidad de sacar el alimento, el cual permanece almacenado por un máximo de 2 semanas, ya que estos son distribuidos a todas las casetas de alimentación las cuales tienen una capacidad de almacenamiento de 150 a 200 sacos.

Los concentrados Areca y Nicovita según su fabricante, tienen una duración de almacenamiento de 6 meses, los cuales son transportados de la fábrica de alimentación a la finca por medio de furgones, luego son depositados en la bodega principal y según sean pedidos por las casetas de alimentación son dirigidos a estas por medio de tractores de la finca.



Figura 17. Bodega principal de almacenamiento.



Figura 18. Transporte de alimento dentro de la finca.

8.3. Tipo de alimento utilizado en las diferentes etapas de producción:

La nutrición y la alimentación son dos de los aspectos mas importantes en la actividad del cultivo de camarón, en la finca se utilizan concentrados con alto nivel proteínico y bajo nivel de carbohidratos para así tener una mejor digestibilidad y minimizar la mala calidad del agua. La estrategia de alimentación es de enorme importancia en el cultivo, ya que de ello depende la utilización de alimento suplementario y el aprovechamiento del alimento natural, por eso es que en la finca dependiendo del área total de la piscina como también de los días que lleve comiendo el camarón así será la ración dada al siguiente día, por todo esto los alimentadores llevan una tabla de comederos que indican que cantidad de alimento deajo el camarón en los distintos testigos como también que cantidad de sacos dieron a las horas estipuladas de alimentación para llevar graficas de alimentación y proyectar lo necesario del día siguiente. Toda la finca tiene etapa de engorde, por eso la alimentación se basa en el mismo concentrado, solo que en algunas piscinas del sector Sur, es utilizado el concentrado Areca 30, el cual tiene 7% de grasas mínimas, 3% de fibra cruda máxima, 30% de proteína cruda, 10% de cenizas máximas y una humanidad máxima de 12%.

En la totalidad de la finca por el alto grado de calidad que tiene el producto como los buenos resultados que se han mostrado dando este, es utilizado el concentrado Nicovita 35, el cual es un concentrado de una dieta balanceada con pellets de 2.5mm el cual se utiliza desde los 6 gramos de peso hasta el tamaño deseado por el mercado, con un 5% mínimo de grasa, 3% máximo de fibra, 12% máximo de humedad, 12% máximo de ceniza y 35% de proteína.

Nicovita es un alimento con excelentes resultados, gracias a su gran cantidad de ingredientes, los cuales son: harina de pescado, soluble de pescado, aceite de pescado, semillas oleaginosas y sus subproductos, granos y sus subproductos, cloruro de sodio, harina de origen marino, preservantes autorizados, premezcla de minerales y vitaminas.

Cuando en la finca entran tallas menores de 6 gramos y estos no pueden asimilar completamente los pellets de Nicovita, se procede a moler un poco los alimentos para ser mas finos. En la parte de los Race ways, los alimentos utilizados en las fases de PL5 o post-larva fase 5, tallas de 0.025, se les vierte Biomasa de artemia, freepack y artemia viva, la biomasa de artemia es artemia adulta molida, el freepack es un concentrado vitaminado llamado Epival y la artemia viva son artemias adultas enteras congeladas, estos concentrados se vierten en proporciones igual según sea la demanda de las larvas.



Figura 19. Nicovita almacenado.

9.SISTEMAS DE ALIMENTACION

9.1.Alimentadores:

Cada piscina consta con su caseta de alimentación donde se almacena el alimento para ciertos días, en estas casetas están presentes el alimentador y el ayudante, los cuales son los encargados de mantener la piscina en buen funcionamiento. Estas personas desde tempranas horas llegan a las oficinas por las recetas dictadas por los biólogos, que indican la cantidad de alimento a suministrar en el día, estos alimentadores se dirigen a las casetas y se disponen a administrar el alimento a las 7:00, 10:00, 13:00 y 16:00. Cuando están tirando el concentrado, los alimentadores se dirigen dentro de la piscina conforme estén colocados los testigos, revisando cada uno de estos si contiene algún tipo de residuo, según sea la cantidad de alimento depositado en cada testigo, se coloca 25, 50, 75 o el 100% de concentrado no aprovechado, cuando hay existencia arriba del 50% total del residuo en toda la piscina, se dispone a bajar la cantidad de sacos a la siguiente tirada.

Al terminar el día ellos presentan un reporte de la alimentación, en donde ellos indicaran los testigos con residuo, sus porcentajes, la cantidad de concentrado suministrado y las horas en que las tiraron, según este reporte, los biólogos se basan para indicar la cantidad de alimento a suministrar el día siguiente. Los alimentadores son personas con gran capacidad práctica, el alimentador para poder ser administrador del alimento, tienen que llevar de 1 a 2 años trabajando como ayudante, por lo que los alimentadores son personas con mucha experiencia que conllevan una gran responsabilidad



Figura 20. Alimentador en acción.

9.2.Registro de consumo de alimento:

Cada alimentador registra los datos relacionados con el número de piscina, fecha, hora, la cantidad de sacos y clase de alimento; cuando están administrando el alimento, contabilizan los testigos que están presentes en la piscina, indicando las cantidades de residuo y evalúan también la mortalidad de los organismos. Los registros son divididos por número de piscina y sector.



Figura 21. Fabricación del % de alimento para los testigos.

9.3.Tablas utilizadas:

Finca Esteromar no lleva tablas específicas para la alimentación, solamente se basa en las graficas hechas a base de los registros, según estas se sabrá cual es la cantidad del alimento a suministrar en la próxima hora de alimentación.

9.4.Horario de alimentación, veces al día, relación temperatura/alimento:

Los horarios de alimentación son establecidos desde el principio del ciclo, normalmente se lleva cuatro alimentadas al día, esto se hace para un mejor aprovechamiento del alimento y que el organismo gane peso mas rápido, como también de una mejor manera, los horario se tratan de mantener con una diferencia de tres horas cada alimentada, tratando de mantener el 30% total del alimento en la tarde.

Los horarios de alimentación son a las 7:00, 10:00, 13:00 y 16:00.

9.5. Ajustes de la ración:

La ración de alimentación a dar en el día se basa totalmente en la grafica de los comederos; la cantidad de alimento de un día no es igual a la de otro, por lo que los ajustes de cantidad de alimento varían día con día.

Se sabe en la finca con exactitud que los camarones comen muy bien tres días, al cuarto día estos ya no ingieren alimento por cosas que todavía no se han logrado explicar, por eso cuando un camarón viene de comer de menos a menos, se aprovecha para aumentarle de 80 a 120 libras aproximadamente a la ultima ración para que así comience el primer día de alimentación a ingerir y convertir muy bien el alimento, ya al segundo día dependiendo de cómo están los residuos totales de la alimentación, se procede a subir de 80 a 120 también la cantidad de libras a la ultima ración para que sea mas aprovechado, en estos días hay que aprovechar que el camarón esta comiendo para aumentarle la cantidad de alimento, para que convierta peso mucho mas rápido, pero siempre con una línea de discreción para no mal aprovechar el alimento ya que eso provoca exceso de residuos, que no afectaran mucho al camarón, pero si el agua de la piscina, por eso no es recomendable que en los días que el camarón esta comiendo subirle mas de 150 libras a la ración.



Figura 22. Contabilizando residuos en los testigos.

9.6. Características nutricionales del alimento vrs. Requerimientos del cultivo:

El concentrado de mayor uso en la finca es Nicovita 35, el cual tiene un porcentaje de 35% de proteína, grasa 5%, fibra 3%, humedad 12%, Ceniza 12% con una serie de ingredientes los cuales son harina de pescado, soluble de pescado, aceite de pescado, semilla oleaginosas y sus subproductos, granos y sus subproductos, cloruro de sodio, harina de origen marino, preservante autorizado, premezcla de minerales y vitaminas. Nicovita 35, es un concentrado altamente apetecible para el camarón y con un alto grado de aceptación por este.

El camarón de mar cultivado en la finca mantiene índices de crecimiento de 0.2 a 0.9 gramos de peso ganado diariamente, por lo que tiene que ser alimentado con concentrados no solo ricos en proteínas si no también en ingrediente que sean palatables para la especie, por lo que en la finca se selecciono el concentrado Nicovita 35, el cual es fabricado por Alicorp.S.A. y de una excelente calidad.

Presentemente se hacen pruebas con concentrado Areca, camarón max 30, sin tener buenos resultados.

El camarón para que tenga un excelente crecimiento necesita de porcentajes altos de proteína cruda, vitaminas solubles, ácidos grasos y una obtención de relación de calcio/fósforo lo mas pareja posible, también necesita un tamaño de partícula aceptable a la talla del organismo y también que el concentrado este apto para cambios de humedad y temperatura.

9.7.Fertilización:

En toda la finca se trata de mantener un disco de secchi abajo de los 35 centímetros, los cuales se mantienen no haciendo fuertes recambios de agua, no bajando el nivel mas de 15 a 10 centímetros diarios, recuperando el nivel diariamente con el transcurso de la marea y poniendo aireación en ciertas horas del día. Toda piscina se trata de mantener con una coloración mas café que verde, ya que la presencia de coloración verde, se presentan algas microscópicas verdes, que son competidoras de oxígeno para los camarones, lo contrario de la coloración café, que son diatomeas, que ayudan a producir y sirven de alimento natural para los camarones.

Cuando una piscina presenta discos de 40 a 80 centímetros, el agua presenta una coloración verdosa pero muy transparente y si sigue este efecto por más de tres días, se procede a echar a la piscina Nitrato de amonio, el cual es un fertilizante de alto contenido de nitrógeno. El nitrato es aprovechado directamente por las plantas mientras el amonio es oxidado por los microorganismos presentes en el suelo a nitrito o nitrato y sirve de abono a mas larga duración, según sea su requerimiento así será la cantidad de sacos vertidos en la piscina, en promedio se vierten dos sacos en 1 hectárea. Cuando la coloración del agua esta muy opaca, no tiene ningún tipo de tonalidad y existen altas concentraciones de oxígeno se procede a verter fertilizante MAP, el cual es fosfato monoamonico, que puede contener de 48% y 62% de P205, este fertilizante es mezclado con tierra, lo que le da un aspecto granulado como a trigo. Igual que el nitrato de amonio el MAP viene en presentaciones de sacos de 100 libras el cual es vertido en las piscinas a discreción del biólogo y sin ningún tipo de tiempo estipulado, ya sea un día que se presente la piscina con las características descritas, así será la toma de decisión para verter el fertilizante. También para bajar las concentraciones de algas del agua se vierte cal viva a la piscina.

9.8.Productividad primaria:

La productividad primaria en las piscinas solamente es la cantidad de materia orgánica producida por las plantas verdes, con capacidad de fotosíntesis utilizando la energía solar. En la finca se toma esta productividad primario como la capacidad de carga de cada piscina, en donde la finca mantiene capacidades de carga de 850 gramos/metro cuadrado, en piscinas de 7 a 10 hectáreas y en piscinas de 1 a 2 hectáreas, 1200 gramos/metro cuadrado debido a que hay presencia de mayores densidades de cultivo. Las piscinas se tratan de mantener con discos de 30 a 35 centímetros, los cuales se manejan con recambios de agua y con fertilizantes.



Figura 23. Coloración ideal de una piscina.

9.9.Registros para determinación de índices productivos:

Las determinaciones para analizar y contabilizar la cantidad de productividad que presente en un cuerpo de agua, se desarrolla en el laboratorio, contabilizando la cantidad de células por mililitro existentes. Se toma una muestra de agua en la piscina o canal que se quiera verificar, en el mismo lugar se fija la muestra con Lugol y se procede a contabilizar las células al microscopio, los métodos utilizados en la finca son los analíticos, los cuales llevan un par de minutos contar todas las células presentes en un volumen específico. Las tablas de registro que la finca presenta es que no deben de bajar de 350 cel/ml en la entrada de agua y si se sobrepasa de 550 cel/ml dentro de las piscinas se deberá de bajar la cantidad de productividad por medio de cal, de lo contrario si las aguas se notan muy cristalinas se procede a fertilizar sin contar en el laboratorio con un registro determinado, ya que a simple vista se puede observar este cambio.



Figura 24. Muestra de agua en el laboratorio.

9.10.Rendimiento:

Desde el comienzo de un ciclo de cultivo se espera que los organismos aumenten semanalmente por lo menos de 1.5 a 2 gramos de peso, analizando muestreos de crecimiento, la finca Esteromar tiene crecimientos de 1 gramo por semana. La finca maneja 249 hectáreas sembradas, en las cuales dependiendo del tamaño de la piscina será la cantidad de peso logrado y ganado dentro de ella, por lo que el rendimiento por las cosechas parciales no es muy tomado estrictamente en la finca, por lo contrario en una piscina de 7 hectáreas se obtiene un rendimiento de 11,900 kilogramos/ hectárea en la totalidad del ciclo de cultivo. Por esto si una piscina presenta un rendimiento abajo de 10,000 kilogramos/hectárea es una piscina con un rendimiento muy bajo, por lo que esta alimentando mal y fue un cultivo con perdidas.

9.11.Conversión alimenticia:

La finca estima una conversión alimenticia de 1.5-2 por gramo obtenido de camarón, si sube la conversión es que existen mucha cantidad de competidores que están demás, dependiendo de las piscinas y con datos obtenidos en ciclos pasados Esteromar no a tenido arriba de 2.5 de conversión alimenticia contra 1.

9.12.Índice de condición:

La relación talla-peso que tiene los camarones extraídos de las piscinas depende del tiempo de cultivo, ya que se realizan cosechas parciales con tallas de 10 a 15 centímetros pesando alrededor de 16 gramos y en cosechas totales en donde la relación talla/peso es de 50 – 50.

9.13. Peso a la cosecha:

En una piscina de 10 hectáreas es normal sacar entre 200,000 a 250,000 libras totales de camarón, incluyendo cosechas parciales y totales, para llegar a esta cantidad de libras se contabilizan de 22 a 25 semanas lo que son 155 a 170 días, las siembras de estas piscinas contienen 80 organismos por metro cuadrado, las tallas promedio extraídas por la finca con estas condiciones van de 20 a 22.5 gramos, un aumento de 1.5 gramos por semana, una capacidad de carga neta de 1,196 gramos por metro cuadrado y una contabilización de 184479 libras totales cosechadas. Para obtener el peso final de los camarones un día antes de la cosecha, se toman muestras de camarón, se pesan todos, se cuentan cuantos camarones hay, se divide por el total del peso y eso nos dara el peso total final de un camarón.



Figura 25. Pesaje final de la cosecha.

9.14. Porcentaje de Supervivencia:

El porcentaje de supervivencia en la finca se determina por muestreos de poblaciones, promediando los últimos cuatro muestreos, la mayoría de veces se muestran una supervivencia del 80%, pero esta varia dependiendo de muchos factores, en piscinas las cuales presentan caídas de bloom por un fuerte recambio de agua o por algún tipo de enfermedad, se presentan supervivencias de hasta el 70%, esta supervivencia nos indica un mal funcionamiento del cultivo.

9.15. Porcentaje de Mortalidad:

Al igual que la sobrevivencia, la mortalidad tomada en la Finca es con base a los promedios de los últimos cuatro muestreos de población, la finca normalmente no presenta mortalidades arriba del 30%.

9.16. Duración del periodo de cultivo:

Cada año la finca empieza con un nuevo ciclo de cultivo, queriendo tener de dos a tres ciclos por año, la duración del cultivo depende mucho del mercado y de la capacidad de carga de las piscinas, ya que por causas naturales, enfermedades, aumento del nivel del canal muy grandes y otras muchas causas, la capacidad de carga de la piscina sube mucho y hay que hacer cosechas parciales, como también depende del mercado ya que ellos dictan una talla requerida. Otro factor que impacta mucho en los tiempos de cultivo son las enfermedades, como la Mancha Blanca, ya que con esta enfermedad se tiene que cosechar completamente la piscina, ya que no hay forma alguna de parar la proliferación de la enfermedad y todos los organismos morirán, la cual producirá grandes pérdidas para la finca. La finca en sus registros contabiliza un ciclo de cultivo en 22 semanas y 155 días, en la cual en este tiempo se sacaran organismos de 19.6 a 22 gramos de peso.

10.COSECHA

10.1.Determinación del momento de la cosecha:

Cuando ya no hay ganancias de peso en los organismos, el peso es ideal para tener un excelente precio, los mercados están dispuestos a la compra del animal alrededor de tallas de 16 a 20 gramos, cuando se hacen muestreos en donde hayan mayor porcentaje de duros, camarones con exoesqueleto firme, el porcentaje de suaves o recién mudados es bajo, camarones recién mudados exoesqueleto suave y ligoso y el porcentaje de camarones listos para mudar sea bajo, se procede a cosechar la piscina.

Las pruebas de sabor son muestreos realizados para saber si esta en buen estado el camarón para ser cosechado, estas pruebas se realizan al sacar cierto número de camarones distribuidos por toda la piscina, al sacarlos se cosen completamente en baño de maría, al estar cocidos se procede a partir el camarón en dos longitudinalmente, agarrando la cabeza y el abdomen como parte, luego de cortados se dispone a pegar un buen chupón en la unión del abdomen con la cabeza para así sentir el sabor de este, si el sabor es un aspecto amargo el camarón no esta listo para ser cosechado y se procede a hacer cambios fuertes de agua para que este listo y cambie de sabor, de lo contrario si hay un sabor medio dulce, el camarón esta listo para ser cosechado.



Figura 26. Prueba de sabor.

10.2.Procedimiento:

Luego de contar con las tallas requeridas, un porcentaje alto de duros en la piscina, un excelente sabor del camarón, se procede a contratar a todo el personal temporal especializado en la cosecha. En una piscina de 10 hectáreas se procede a contratar alrededor de 70 personas y en una de 2 hectáreas a 30 personas, cada persona contratada tiene su puesto específico.

En Esteromar hay dos tipo de cosecha, las parciales y las cosechas finales por compuerta, las parciales son en donde se cosecha, para bajar la cantidad de organismos en la piscina, esta se desarrolla por medio de cierto numero de lanchas según sea el tamaño de la piscina, dentro de la lancha van dos atarrayadores y un jalador, el cual con un palo se mueve por toda la piscina, estas personas en las lanchas tienen de 4 a 6 cajas para llenarlas de camarón extraído en cada atarrayaso, las cuales luego de ser llenas se dirigen a la orilla, para que los encargados de la pesa, pesen las cajas y estas se puedan dirigir a la planta ya contabilizadas, esto se hace por pick-ups contratados, con este tipo de cosechas se logran sacar 10,000 a 15,000 libras de camarón.

Cuando se procede a cosechar completamente la piscina, se colocan en las compuertas de salida mallas especiales para que sean capturados todos los camarones al salir por estas, a la piscina se le baja de 20 a 35 centímetros de nivel, para que tenga una mayor facilidad de abrir la compuertas y sacar bien el agua, se esparce alimento por todo el rededor de la compuerta desde la tarde, para que los camarones busquen esa área, cuando empieza la noche, se colocan reflectores que apunte para la compuerta, los camarones se dirigen a esta, al estar lista la gente, se dispone a quitar tabla por tabla de la compuerta para que los camarones empiecen a salir, conforme los camarones estén saliendo y acumulándose en la malla, los jaladores, las personas encargadas de sacar el camarón del área de la malla, con quechas gigantes, empiezan a sacar el camarón atrapado en la malla para ser puestos en las cajas de transporte que se dirigen a la planta, luego estas cajas son colocadas sobre la pesa para contabilizar el peso total de la caja, luego las cajas ya pesadas son colocadas en agua congelada, para mantener mas frescos a los camarones, el pick-up se lleva las cajas a la planta, constantemente se hace este

proceso y se cosecha totalmente la piscina, con este movimiento se puede lograr sacar de 80,000 a 100,000 libras de camarón, en un transcurso de 8 a 10 horas.



Figura 27. Cosecha parcial por compuerta de día



Figura 28. Cosecha final por compuerta de noche.

10.3. Personal y equipo utilizado:

Para una cosecha total, en una piscina de 10 hectáreas, Esteromar contrata alrededor de 70 personas y en una piscina de 1 a 2 hectáreas 30 personas, cada persona tiene su puesto asignado, siendo los jaladores los que mas trabajo tienen, ya que ellos son los encargados de sacar todo el camarón de la malla de la compuerta, después de ellos siguen los cargadores de cajas, los cuales distribuyen y colocan las cajas donde se requieran, una persona esta en la balanza contabilizando las libras sacadas, los encargados de las compuertas, los encargados del hielo y el conductor del pick-up o del camión.

En una cosecha parcial o final se utilizan los mismos equipos, siendo estos: tinacos, hielo, agua, cajas de cosecha, calcetines o mallas para las compuertas, atarrayas, planta de luz, reflectores, pick-ups, camiones, metabisulfito, quechas gigantes, pesa y balanza.



Figura 29. Cajas de transporte.

10.4.Tratamiento y conservación del producto:

Antes de realizar una cosecha se lleva a cabo un procedimiento:

1. El hielo es mandado a traer desde la Ciudad Capital, transportado en camiones Termo-King. El hielo viene en presentación de marqueta, este es triturado para que pueda ser transportado en las cajas.
2. Las cajas de cosecha se llenan con hielo, aproximadamente 80 Lbs de hielo por caja, que son colocadas en el pick-up o camión y transportadas al área de cosecha.
3. Los tinacos se llenan con agua, se adiciona hielo a los tinacos, 3 cajas de hielo por tinaco. A cada tinaco, se le agrega el metabisulfito, 1 bolsa y media la cual es 37.5 kilogramos, este tratamiento ayuda a la preservación del camarón y disminuir la cabeza verde durante el transporte y tratamiento, así como también evitar la rápida descomposición de la cabeza del organismo.
4. Del camión procedente la piscina cosechada, se bajan las cajas, se pesan para tener un control de ingreso. Uno de los encargados de planta pone el termómetro en la primera caja y en la última cosechada y enviada a Guatemala. La temperatura de llegada de la cosecha, varía entre los 40-48° F. Éste procedimiento se hace de forma intercalada en los viajes realizados durante la cosecha. De cada caja que llega a la planta, se toma una pequeña muestra, que será la que posteriormente se utilizará en el muestreo de cosecha para conocer el peso promedio, con que se cosechó el organismo. El tratamiento del camarón comienza con la adición de los organismos en agua fría. El agua con hielo provoca un shock térmico que ayuda a la muerte rápida y conservación de la calidad del organismo.
5. En la planta que se encuentra dentro de la finca, el camarón es llevado de la cosecha, es pesado para determinar la cantidad de organismos ingresada, después es colocada en tinacos que contienen metabisulfito, se reposa por 10 minutos; al transcurrir este tiempo es eliminado y colocado en las cajas de transporte. El agua con metabisulfito debe ser renovada cada 4000 libras.



Figura 30. Peso de la cosecha.



Figura 31. Peso final en planta.

10.5. Transporte a planta:

En las cajas de transporte se coloca el camarón de la siguiente manera: hielo, camarón, hielo, camarón, hielo hasta llenar por completo las cajas, luego es trasladado al contenedor, pick-up o medio de transporte utilizado, estos llevan el producto a la planta localizada en ciudad capital. Cada camión lleva una hoja de envío con la que se describe totalmente lo contenido dentro del camión.



Figura 32. Preparación de cuarto de hielo.



Figura 33. Empaque para traslado a planta principal.

10.6.Medidas de seguridad:

Dentro de la finca existe una empresa privada de seguridad llamada Safari, la cual proporciono todo tipo de seguridad, con rondas nocturnas y durante el día, cuando hay actividad de cosecha se coloca un policía rondando a las personas y el lugar de la actividad, cuando es llevada la cosecha a la planta, hay otros policías que cuidan que no se pierda ningún tipo de organismos en el transporte, cuando se retira en camión para la planta de procesamiento en la capital, este lleva un agente privado armado para que no sea robado el producto en el camino.

Al salir toda persona de la faena de cosecha, es revisada, para constatar que no estén sacando ningún tipo de organismos sin autorización.

11.COMERCIALIZACION

11.1.Metas de producción establecidas:

Finca Esteromar, establece unas metas de producción desde la siembra de las piscinas, estimando una mortalidad, muestreos de supervivencia, datos estimados de producción anual de años anteriores y un crecimiento detallado, según los requerimientos de los compradores actuales y de años anteriores. Por medio del crecimiento que va teniendo el camarón por semana, se va obteniendo una estimación de cuando hay que cosechar, teniendo el peso requerido.

11.2.Mercado objetivo:

Finca Esteromar cuanta con clientes ya establecidos, localmente y en el extranjero. Localmente existen dos familias muy fuertes en la compra de los productos, ya que ellos son distribuidores del área del occidente y del oriente del país. En México se encuentran varios clientes, como también en los Estados Unidos, Italia, Francia y España.

11.3.Forma de mercadeo:

Esta área es un poco privada para la finca, el responsable de todo este movimiento es Goyo, quien es licenciado en Mercadotecnia y Publicidad, esta persona maneja todo lo relacionado con clientes, precios, etc. Los clientes ya están establecidos, por medio de un excelente producto a un excelente precio se forma un mercadeo gratis.

11.4.Presentación del producto:

El producto es vendido según las exigencias del comprador; para el mercado europeo el camarón es vendido completo, sin embargo para Estados Unidos solamente es vendida la cola. Uno de los problemas mas grandes de comercialización por los que atraviesa la finca, es la diferencia de exportación, Estados Unidos compra solamente la cola, bajando bastante el precio del producto, además la gran competencia que ha surgido últimamente de varios países que han evolucionado grandemente en la camaronicultura, producen mas y a menores precios, básicamente los países asiáticos, es por eso que la finca ha logrado intensificar las piscinas para conseguir mayor producción y la optimización de los recursos.

12.CONCLUSIONES

12.1.Se introdujo al estudiante dentro de un campo directo de la Acuicultura, cumpliendo con las metas de la institución.

12.2.Se adquirió el conocimiento del manejo integral del cultivo de camarón dentro de la finca Esteromar.

12.3.Se permitió la integración en la actividad acuícola.

12.4.Se reafirmaron los valores éticos y morales dentro de la finca contribuyendo en la formación integral de todo profesional.

13.RECOMENDACIONES

- 13.1.El estudiante tiene la capacidad teórica para desarrollarse en el campo de la Acuicultura pero no capacidad práctica, por lo que las actividades extra-aulas deberán de ser tomadas como una gran responsabilidad.
- 13.2.Motivar mucho más a los estudiantes a realizar estudios sobre los Manejos de los Recurso Hidrobiológicos ya que estos no son renovables.
- 13.3.La diversificación de los distintos campos de práctica, fomentaran en el desarrollo profesional una gran experiencia laboral.
- 13.4.Como un profesional de la Universidad de San Carlos de Guatemala es un deber fomentar y enseñar valores morales y éticos en un campo laboral, por lo que también reafirmarlos dentro de el.

14.BIBLIOGRAFIA

1. Meyer, DE. 2004. Introducción a la acuicultura. Zamorano, HN, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. p. 135 – 147.
2. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, MX. 1996. Camaronicultura y medio ambiente: taxonomía, biología y zoogeografía de los Peneidos de importancia comercial del Pacífico mexicano. México, UNAM. p. 20 – 32.
3. Erick Gonzales, T A. Biología de la especie: cultivo de camarones peneidos. Seminario TUA. Guatemala, USAC. p. 40 – 49.